

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-084259

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1335

F21V 8/00

G02B 6/00

(21)Application number : 05-254927 (71)Applicant : NISSHA PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.1993 (72)Inventor : YAMAMOTO KUNITOSHI
FUKUSHIMA YUTAKA
KIRIMURA HIROSHI

(54) SURFACE LIGHT EMISSION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an efficient and high-luminance surface light emission device.

CONSTITUTION: A linear light source 2 is arranged on one side surface of a transparent light transmission plate 1. Plural grooves 4 constituted of two inclined surfaces are formed on the back surface of the plate 1 in parallel with the light source 2. The angles of the inclined surfaces 31 of the respective grooves 4 on the light source 2 side are set to be $\leq 45^\circ$ with respect to the plate 1. Besides, the angles of the other inclined surfaces 32 are set to be $\leq 90^\circ$ with respect to the plate 1. Then, diffusion and reflection parts 6 are formed on the inclined surfaces 31 of the respective grooves 4 on the light source 2 side so that the area coefficient of the grooves 4 distant from the light source 2 becomes larger than that of the grooves 4 near the light source 2.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]The line light source is arranged in a one side face of a transparent light guide plate, and two or more slots which become a rear face of a light guide plate from two inclined planes are formed in the line light source and parallel, While an inclined plane by the side of the line light source of each slot is 45 degrees or less in angle to a light guide plate, an inclined plane of another side is 90 degrees or less in angle to a light guide plate, A surface luminescent device, wherein diffuse reflection parts are formed in an inclined plane by the side of the line light source of each slot so that an area rate may become large in a slot distant from the line light source rather than a slot near the line light source.

[Claim 2]The surface luminescent device according to claim 1 with which a tapered surface is formed on the surface of a light guide plate so that it may become thin [thickness of a light guide plate] as it separates from the line light source.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the surface luminescent device of the edge light system which can be used for the back light of thin type electric spectacles lighting, a notebook computer, a word processor, and a liquid crystal television, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]Before, the line light source 2 has been arranged in the one side face of the transparent light guide plate 1, and there was a surface luminescent device of the edge light system with which the diffuse reflection parts 6 were formed in light guide plate 1 flat rear face (refer to drawing 11). The area rate of diffuse reflection parts is small at the line light source side, and they are formed so that an area rate may become large in the opposite hand of the line light source. The light drawn into the light guide plate from the line light source advances into a light guide plate, repeating the total internal reflection within a light guide plate, etc., if the portion in which diffuse reflection parts are not provided glares, If diffuse reflection parts glare, that in which diffuse reflection only of the quantity according to the area rate is carried out, and it exceeds the critical angle of total internal reflection before long will be emitted from the surface of a light guide plate, and surface light will be obtained.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the light which carried out diffuse reflection in the diffuse transmission part has directivity about the luminous intensity, although reflected in all the directions. That is, the light which entered into diffuse reflection parts from the oblique direction performs diffuse reflection which serves as maximum strength in the range between a perpendicular direction and the direction of total internal reflection to the field in which diffuse reflection parts were formed. However, since the diffuse reflection parts 6 are formed in light guide plate 1 parallel rear face to the light guide plate 1 surface as the conventional surface luminescent device is shown in drawing 11, The luminous intensity by which diffuse reflection was carried out in the perpendicular direction to the light guide plate 1 surface did not become the maximum among the lights by which diffuse reflection was carried out by the same diffuse reflection parts 6 (a thick arrow is the diffuse reflection 9 of maximum strength.), but there was a problem that efficient high-intensity surface light was not obtained.

[0004]Therefore, this invention cancels the above problems and an object of this invention is to provide an efficient high-intensity surface luminescent device.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, the surface luminescent device of this invention can be made to do maximum strength of light which diffuse reflection is carried out in diffuse reflection parts, and is emitted from the surface of a light guide plate with a perpendicular direction to the light guide plate surface. Namely, the line light source is arranged in a one side face of a transparent light guide plate, and two or more slots which become a rear face of a light guide plate from two inclined planes are formed in the line light source and parallel, While an inclined plane by the side of the line light source of each slot is 45

degrees or less in angle to a light guide plate, an inclined plane of another side is 90 degrees or less in angle to a light guide plate, It constituted as diffuse reflection parts were formed in an inclined plane by the side of the line light source of each slot so that an area rate may become large in a slot distant from the line light source rather than a slot near the line light source.

[0006]In the above-mentioned composition, a tapered surface may be formed on the surface of a light guide plate so that it may become thin [thickness of a light guide plate], as it separates from the line light source.

[0007]A surface luminescent device of this invention on the 2 sides in which a transparent light guide plate counters A line light source, B line light source is arranged and two or more slots which become a rear face of a light guide plate from two inclined planes are formed in A line light source and B line light source, and parallel, To a light guide plate, an inclined plane of each slot is 45 degrees or less in angle, and both to an inclined plane by the side of A line light source of each slot. It constituted as diffuse reflection parts were formed so that an area rate may become large in a slot near the B line light source rather than a slot near the A line light source, and diffuse reflection parts were formed in an inclined plane by the side of B line light source of each slot so that an area rate may become large in a slot near the A line light source rather than a slot near the B line light source.

[0008]A surface luminescent device of this invention on the 2 sides in which a transparent light guide plate counters A line light source, B line light source is arranged and two or more slots which become a rear face of a light guide plate from two inclined planes are formed in A line light source and B line light source, and parallel, While an inclined plane of a position which bisects a light guide plate from the side in which A line light source has been arranged by the side of A line light source of each slot is 45 degrees or less in angle to a light guide plate, an inclined plane of another side exceeds 45 degrees to a light guide plate, and is 90 degrees or less in angle, While an inclined plane by the side of B line light source of each slot is 45 degrees or less in angle to a light guide plate up to the side in which B line light source has been arranged from a position which bisects a light guide plate, an inclined plane of another side exceeds 45 degrees to a light guide plate, and it is 90 degrees or less in angle, It constituted as diffuse reflection parts were formed in an inclined plane with an angle [to the side in which B line light source has been arranged from the side in which A line light source has been arranged] of 45 degrees or less so that an area rate may become large in a slot near the light guide plate center rather than a slot A line light source and near the B line light source.

[0009]In the above-mentioned composition, a tapered surface may be formed on the surface of a light guide plate so that it may become thin [thickness of a light guide plate], as it separates from A line light source and B line light source.

[0010]In each of above-mentioned composition, it may be made roundish [a corner formed in a rear face of a light guide plate].

[0011]Hereafter, this invention is explained in more detail, referring to drawings.

[0012]A sectional view showing other examples of a surface luminescent device which a sectional view, drawing 2 - drawing 7, and drawing 9 in which one example of a surface luminescent device which drawing 1 requires for this invention is shown require for this invention, and drawing 8 are the partial expanded sectional views showing one example of a slot formed in a light guide plate rear face of a surface luminescent device concerning this invention. 1 -- a light guide plate and 2 -- the line light source, and 31 and 32 -- an inclined plane and 4 -- diffuse reflection parts and 7 show A line light source, 8 shows B line light source, and, as for a central groove and 6, a slot and 5 show a tapered surface 10, respectively.

[0013]A transparent plate about 1-30 mm thick is used for the light guide plate 1. It is good to use resin excellent in translucency, such as an acrylic, polycarbonate, polystyrene, and acrylic styrene,

etc. as construction material of the light guide plate 1.

[0014]The line light source 2 is arranged in a one side face of the light guide plate 1 (refer to drawing 1). Or the A line light source 7 and the B line light source 8 are arranged on the 2 sides in which the light guide plate 1 counters (refer to drawing 2 and drawing 3). As the line light source 2, the A line light source 7, and the B line light source 8, cathode-ray tubes, such as a hot cathode line pipe and a cold cathode line pipe, are used. A curve light reflector is arranged so that the line light source 2, the A line light source 7, and the B line light source 8 may be covered, light is reflected in the light guide plate 1 side according to a mirror plane of the inner surface, and it may enable it to use efficiently.

[0015]Two or more slots 4 which consist of two inclined planes are formed in light guide plate 1 rear face in parallel with the line light source 2, the A line light source 7, and the B line light source 8. As shape of the slot 4, it roughly divides and there are the three following types.

[0016](1) It is a case where the line light source 2 is arranged in a one side face of the light guide plate 1, and while the inclined plane 31 by the side of the line light source 2 of each slot 4 makes an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1, an inclined plane of another side makes an angle of 90 degrees or less to a light guide plate (refer to drawing 1).

[0017](2) It is a case where the A line light source 7 and the B line light source 8 are arranged on the 2 sides in which the light guide plate 1 counters, and the inclined plane 31 of each slot 4 makes [as opposed to / in both / the light guide plate 1] an angle of 45 degrees or less (refer to drawing 2).

[0018](3) While the inclined plane 31 by the side of the A line light source 7 of each slot 4 makes an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1 to a position which bisects the light guide plate 1 from the side in which **** and the A line light source 7 have similarly been arranged in the case of two lights, the inclined plane 32 of another side exceeds 45 degrees to the light guide plate 1, and an angle of 90 degrees or less is made, Up to the side in which the B line light source 8 has been arranged from a position which bisects the light guide plate 1, while the inclined plane 31 by the side of the B line light source 8 of each slot 4 makes an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1, the inclined plane 32 of another side exceeds 45 degrees to the light guide plate 1, and an angle of 90 degrees or less is made (refer to drawing 3). In this case, the central groove 5 may be formed of the inclined plane 31 by the side of the A line light source 7, and the inclined plane 31 by the side of the B line light source 8 (refer to drawing 4).

[0019]About the slot 4 of the three above-mentioned type, below half of thickness of the light guide plate 1 of the depth is preferred, and more than half of a pitch of thickness of the light guide plate 1 is preferred. If the depth of the slot 4 is made deeper than a half of thickness of the light guide plate 1, it will become difficult to draw light irradiated by the side of the light guide plate 1 to the back of the light guide plate 1. If the depth makes shorter than a half of thickness of the light guide plate 1 a pitch of the slot 4 which is desirable within the limits of the above, it will become difficult to form the inclined plane 31 at an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1.

[0020]Although the adjacent slot 4 has touched in drawing 1 - drawing 4, a flat field may be between the slots 4 which adjoin each other as shown in drawing 5.

[0021]May form the tapered surface 10 in the surface of the light guide plate 1 so that it may become thin [thickness of the light guide plate 1], as it separates from the line light source 2 in a type of (1), and (refer to drawing 6), The tapered surface 10 may be formed in the surface of the light guide plate 1 so that it may become thin [thickness of the light guide plate 1], as it separates from the A line light source 7 and the B line light source 8 in a type of (3) (refer to drawing 7).

[0022]Although a corner formed in a rear face of the light guide plate 1 is sharp in drawing 1 -

drawing 7, it may be made roundish as shown in drawing 8. By making it roundish to a corner, light becomes difficult to jump out besides the light guide plate 1 of a corner, and linear optical nonuniformity can be prevented.

[0023]Pattern formation of the diffuse reflection parts 6 using mat ink is carried out for the purpose which distributes uniformly light irradiated in the light guide plate 1 to each slot 4, and is emitted to it from the light guide plate 1 surface. A pattern of the diffuse reflection parts 6 changes with type [of shape of the above-mentioned slot 4] (1) - (3), respectively.

[0024]As for a type case of (1), the diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 by the side of the line light source 2 of each slot 4 so that an area rate may become large in the slot 4 distant from the line light source 2 rather than the about two-line light source slot 4.

[0025]As for a type case of (2), the diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 by the side of the A line light source 7 of each slot 4 so that an area rate may become large in the about eight B line light source slot 4 rather than the about seven A line light source slot 4, The diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 by the side of the B line light source 8 of each slot 4 so that an area rate may become large in the about seven A line light source slot 4 rather than the about eight B line light source slot 4.

[0026]As for a type case of (3), the diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 with an angle [to the side in which the B line light source 8 has been arranged from the side in which the A line light source 7 has been arranged] of 45 degrees or less so that an area rate may become large in the slot 4 near the light guide plate 1 center rather than the A line light source 7 and about eight B line light source slot.

[0027]The diffuse reflection parts 6 are constituted from a dot of arbitrary shape, and area rate change of the above-mentioned diffuse reflection parts 6 is performed by changing a size and number of dots. Although a circular thing is well used as shape of a dot, for example, a thing except circular may be used. The above-mentioned mat ink includes paints etc. which have light diffusibility, such as calcium carbonate or silica, and screen printing, TAMPO print processes and the usual replica method, a shaping simultaneous replica method, etc. are used as a formation method of the diffuse reflection parts 6. Besides using mat ink, as shown in drawing 9, the diffuse reflection parts 6 may be formed by sculpture.

[0028]A reason for making into an angle of 45 degrees or less the inclined plane 31 in which the diffuse reflection parts 6 are formed to the light guide plate 1 is that light which carried out total internal reflection in a portion except the diffuse reflection parts 6 of the inclined plane 31 in which the diffuse reflection parts 6 were formed will not advance into the light guide plate 1 if it exceeds 45 degrees to the light guide plate 1. A reason for making the inclined planes 31 and 32 of the slot 4 into an angle of 90 degrees or less to the light guide plate 1 is that it will become difficult for an undercut part to be formed and to form the slot 4 if one inclined planes 31 and 32 of each slot 4 exceed 90 degrees to the light guide plate 1.

[0029]It is better to have arranged a light reflection plate at the rear face of the light guide plate 1, in order to take out light from the surface of the light guide plate 1 efficiently. When arranging the line light source 2 only to a one side face of the light guide plate 1, a light reflection plate may be arranged on the side which counters. A light reflection plate is used in order to return all lights that penetrate a rear face and the side of the light guide plate 1 to the light guide plate 1. As a material of a light reflection plate, the following is preferred.

[0030](1) White film.

[0031](2) An aluminum plate which carried out white paint or white printing.

[0032](3) Metallic foils, such as a metal plate which presented a mirror plane, and aluminum, a film, a board which performed metal deposition, etc.

[0033]In order to smooth luminous-intensity distribution emitted from the light guide plate 1

surface, an optical diffusion board may be arranged on the light guide plate 1 surface. A resin board etc. of that by which a film was coated with optical diffuse matter, a thing in which the film itself has light diffusibility, and opalescence can be used for an optical diffusion board.

[0034]

[Function]Since the surface luminescent device of this invention was constituted as mentioned above, the next operation is obtained.

[0035]Namely, since the diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 with an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1, the diffuse reflection 9 of maximum strength follows the surface luminescent device of this invention in the perpendicular direction to the light guide plate 1 surface among the lights by which diffuse reflection was carried out according to the area rate (refer to drawing 10).

[0036]Since the diffuse reflection parts 6 are formed in the inclined plane 31 with an angle of 45 degrees or less to the light guide plate 1, the area in which the diffuse reflection parts 6 are formed can become large, and luminosity can be raised compared with the conventional surface luminescent device.

[0037]

[Example]3 mm in diameter, 160 mm in length, and the cold cathode line pipe of 2w are arranged as the line light source to the one side face of the transparent light guide plate which consists of 220 mm long and a 150-mm-wide acrylic resin. Two or more slots which become a rear face of a light guide plate from two inclined planes are formed in the line light source and parallel in a depth of 0.5 mm, and the pitch of 2 mm. While the inclined plane by the side of the line light source of each slot was 14 degrees in angle to the light guide plate, the inclined plane of another side considered it as the angle of 90 degrees to the light guide plate. Diffuse reflection parts were formed in it by TAMPO printing by the dot pattern that an area rate becomes large as it kept away from the line light source to the inclined plane by the side of the line light source of each slot.

[0038]The white polyester film has been arranged as a light reflection plate at the light guide plate rear face.

[0039]The film itself has arranged the diffusion sheet which has light diffusibility as an optical diffusion board on the light guide plate surface.

[0040]Thus, high-intensity surface light with an obtained efficient surface luminescent device is obtained.

[0041]

[Effect of the Invention]It consists of above-mentioned composition and operation in this invention.

Therefore, the following effect is acquired.

[0042]That is, since the diffuse reflection of maximum strength progresses in the perpendicular direction to the light guide plate surface, efficient high-intensity surface light is obtained compared with the conventional surface luminescent device.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-84259

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/1335 | 5 3 0 | | | |
| F 2 1 V 8/00 | | D | | |
| G 0 2 B 6/00 | 3 3 1 | 6920-2K | | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-254927

(22) 出願日 平成5年(1993)9月16日

(71) 出願人 000231361

日本写真印刷株式会社

京都府京都市中京区壬生花井町3番地

(72) 発明者 山本 国敏

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日

本写真印刷株式会社内

(72) 発明者 福島 裕

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日

本写真印刷株式会社内

(72) 発明者 桐村 寛

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日

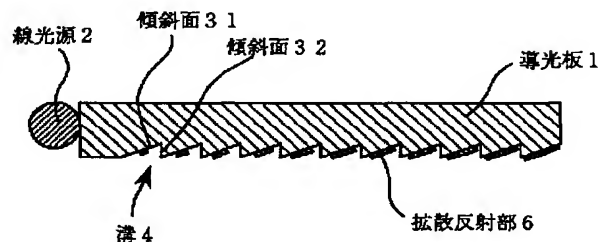
本写真印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 面発光装置

(57) 【要約】

【目的】 効率よく高輝度の面発光装置を提供する。

【構成】 透明な導光板1の一側面に線光源2を配置する。導光板1の裏面に二つの傾斜面からなる溝4を線光源2と平行に複数形成し、各溝4の線光源2側の傾斜面31を導光板1に対して45°以下の角度とするとともに他方の傾斜面32を導光板1に対して90°以下の角度とする。各溝4の線光源2側の傾斜面31に、線光源2近傍の溝4よりも線光源2から離れた溝4において面積率が大きくなるように拡散反射部6を形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な導光板の一側面に線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝が線光源と平行に複数形成され、各溝の線光源側の傾斜面が導光板に対して 45° 以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して 90° 以下の角度であり、各溝の線光源側の傾斜面に、線光源近傍の溝よりも線光源から離れた溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されていることを特徴とする面発光装置。

【請求項 2】 線光源から離れるにつれて導光板の厚さの薄くなるようにテーパ面が導光板の表面に形成されている請求項 1 記載の面発光装置。

【請求項 3】 透明な導光板の対向する二側面に A 線光源、B 線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝が A 線光源および B 線光源と平行に複数形成され、各溝の傾斜面が両方とも導光板に対して 45° 以下の角度であり、各溝の A 線光源側の傾斜面に、A 線光源近傍の溝よりも B 線光源近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成され、各溝の B 線光源側の傾斜面に、B 線光源近傍の溝よりも A 線光源近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されていることを特徴とする面発光装置。

【請求項 4】 透明な導光板の対向する二側面に A 線光源、B 線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝が A 線光源および B 線光源と平行に複数形成され、A 線光源の配置された側面から導光板を二等分する位置までは各溝の A 線光源側の傾斜面が導光板に対して 45° 以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して 45° を超え 90° 以下の角度であり、導光板を二等分する位置から B 線光源が配置された側面までは各溝の B 線光源側の傾斜面が導光板に対して 45° 以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して 45° を超え 90° 以下の角度であり、A 線光源の配置された側面から B 線光源の配置された側面までの 45° 以下の角度の傾斜面に、A 線光源および B 線光源近傍の溝よりも導光板中央近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されていることを特徴とする面発光装置。

【請求項 5】 A 線光源および B 線光源から離れるにつれて導光板の厚さの薄くなるようにテーパ面が導光板の表面に形成されている請求項 4 記載の面発光装置。

【請求項 6】 導光板の裏面に形成される角部が丸みを帯びている請求項 1～5 のいずれかに記載の面発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄形の電飾照明、ノートパソコン、ワープロ、液晶テレビのバックライトなどに利用できるエッジライト方式の面発光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、透明な導光板 1 の一側面に線

2

光源 2 が配置され、平坦な導光板 1 裏面に拡散反射部 6 が形成されたエッジライト方式の面発光装置があった

(図 1 1 参照)。拡散反射部は、線光源側で面積率が小さく、線光源の反対側で面積率が大きくなるように形成されている。線光源から導光板内へ導かれた光は、拡散反射部の設けられていない部分に照射されると導光板内での全反射などを繰り返しながら導光板の奥へ進行し、拡散反射部に照射されるとその面積率に応じた量だけ拡散反射されてそのうち全反射の臨界角を超えるものは導光板の表面より出射され、面発光が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、拡散透過部にて拡散反射した光は、あらゆる方向に反射されるが、その光の強度について指向性を有している。すなわち、斜め方向から拡散反射部に入射した光は、拡散反射部の形成された面に対して鉛直な方向と全反射方向との間の範囲で最大強度となる拡散反射を行なう。ところが、従来の面発光装置は、図 1 1 に示すように拡散反射部 6 が導光板 1 表面に対して平行な導光板 1 裏面に形成されているため、導光板 1 表面に対して鉛直な方向に拡散反射された光の強度が同じ拡散反射部 6 で拡散反射された光のうち最大とならず(太い矢印が最大強度の拡散反射光 9 である。)、効率よく高輝度の面発光が得られないという問題があった。

【0004】したがって、本発明は、以上のような問題を解消し、効率よく高輝度の面発光装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の面発光装置は、拡散反射部において拡散反射されて導光板の表面から出射する光の最大強度を、導光板表面に対して鉛直な方向とできるようにしたものである。すなわち、透明な導光板の一側面に線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝が線光源と平行に複数形成され、各溝の線光源側の傾斜面が導光板に対して 45° 以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して 90° 以下の角度であり、各溝の線光源側の傾斜面に、線光源近傍の溝よりも線光源から離れた溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されているように構成した。

【0006】上記構成において、線光源から離れるにつれて導光板の厚さの薄くなるようにテーパ面を導光板の表面に形成してもよい。

【0007】また、本発明の面発光装置は、透明な導光板の対向する二側面に A 線光源、B 線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝が A 線光源および B 線光源と平行に複数形成され、各溝の傾斜面が両方とも導光板に対して 45° 以下の角度であり、各溝の A 線光源側の傾斜面に、A 線光源近傍の溝よりも B 線光源近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が

50

形成され、各溝のB線光源側の傾斜面に、B線光源近傍の溝よりもA線光源近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されているように構成した。

【0008】また、本発明の面発光装置は、透明な導光板の対向する二側面にA線光源、B線光源が配置され、導光板の裏面に二つの傾斜面からなる溝がA線光源およびB線光源と平行に複数形成され、A線光源の配置された側面から導光板を二等分する位置までは各溝のA線光源側の傾斜面が導光板に対して45°以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して45°を超え90°以下の角度であり、導光板を二等分する位置からB線光源が配置された側面までは各溝のB線光源側の傾斜面が導光板に対して45°以下の角度であるとともに他方の傾斜面が導光板に対して45°を超え90°以下の角度であり、A線光源の配置された側面からB線光源の配置された側面までの45°以下の角度の傾斜面に、A線光源およびB線光源近傍の溝よりも導光板中央近傍の溝において面積率が大きくなるように拡散反射部が形成されているように構成した。

【0009】上記構成において、A線光源およびB線光源から離れるにつれて導光板の厚さの薄くなるようにテーパ面を導光板の表面に形成してもよい。

【0010】また、上記の各構成において、導光板の裏面に形成される角部が丸みを帯びているようにしてもよい。

【0011】以下、図面を参照しながら、本発明をさらに詳しく説明する。

【0012】図1は本発明に係る面発光装置の一実施例を示す断面図、図2～図7および図9は本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図、図8は本発明に係る面発光装置の導光板裏面に形成された溝の一実施例を示す部分拡大断面図である。1は導光板、2は線光源、31および32は傾斜面、4は溝、5は中央溝、6は拡散反射部、7はA線光源、8はB線光源、10はテーパ面をそれぞれ示す。

【0013】導光板1は、厚さ1～30mm程度の透明な板材を使用する。導光板1の材質としては、アクリル、ポリカーボネート、ポリスチレン、アクリルスチレンなどの透光性に優れた樹脂などを用いるとよい。

【0014】導光板1の一側面には線光源2が配置される(図1参照)。あるいは導光板1の対向する二側面にA線光源7およびB線光源8が配置される(図2、図3参照)。線光源2、A線光源7、B線光源8としては、熱陰極線管や冷陰極線管などの陰極線管を用いる。また、線光源2、A線光源7、B線光源8を覆うように湾曲反射板を配置し、その内面の鏡面により光を導光板1側に反射して効率よく利用できるようにしてもよい。

【0015】導光板1裏面には、二つの傾斜面からなる溝4が線光源2、A線光源7およびB線光源8と平行に複数形成されている。溝4の形状としては、大きく分け

て次の3タイプがある。

【0016】(1)導光板1の一側面に線光源2が配置される場合であり、各溝4の線光源2側の傾斜面31が導光板1に対して45°以下の角度をなすとともに他方の傾斜面が導光板に対して90°以下の角度をなす(図1参照)。

【0017】(2)導光板1の対向する二側面にA線光源7およびB線光源8が配置される場合であり、各溝4の傾斜面31が両方とも導光板1に対して45°以下の角度をなす(図2参照)。

【0018】(3)同じく二灯の場合あり、A線光源7の配置された側面から導光板1を二等分する位置までは各溝4のA線光源7側の傾斜面31が導光板1に対して45°以下の角度をなすとともに他方の傾斜面32が導光板1に対して45°を超え90°以下の角度をなし、導光板1を二等分する位置からB線光源8が配置された側面までは各溝4のB線光源8側の傾斜面31が導光板1に対して45°以下の角度をなすとともに他方の傾斜面32が導光板1に対して45°を超え90°以下の角度をなす(図3参照)。この場合、A線光源7側の傾斜面31とB線光源8側の傾斜面31とによって中央溝5が形成されてもよい(図4参照)。

【0019】なお、上記3タイプの溝4について、その深さは導光板1の厚さの半分以下が好ましく、ピッチは導光板1の厚さの半分以上が好ましい。溝4の深さを導光板1の厚さの半分より深くすると導光板1の側面に照射された光を導光板1の奥まで導くことが困難となる。また、深さが上記の好ましい範囲内である溝4のピッチを導光板1の厚さの半分より短くすると、傾斜面31を導光板1に対して45°以下の角度で形成することが困難となる。

【0020】また、図1～図4では隣り合う溝4が接しているが、図5に示すように隣り合う溝4の間に平坦な面があってもよい。

【0021】また、(1)のタイプにおいて線光源2から離れるにつれて導光板1の厚さの薄くなるようにテーパ面10を導光板1の表面に形成してもよい(図6参照)、(3)のタイプにおいてA線光源7およびB線光源8から離れるにつれて導光板1の厚さの薄くなるようにテーパ面10を導光板1の表面に形成してもよい(図7参照)。

【0022】さらに、図1～図7では導光板1の裏面に形成される角部が尖っているが、図8に示すように丸みを帯びさせてもよい。角部に丸みを帯びさせることにより、角部から導光板1外に光が飛び出しにくくなり、線状の光ムラを防ぐことができる。

【0023】各溝4には、導光板1内に照射された光を均一に配分して導光板1表面より射出する目的で、マットインキを用いた拡散反射部6がパターン形成される。拡散反射部6のパターンは、上記した溝4の形状のタイ

ブ(1)~(3)によってそれぞれ異なる。

【0024】(1)のタイプ場合、各溝4の線光源2側の傾斜面31に、線光源2近傍の溝4よりも線光源2から離れた溝4において面積率が大きくなるように拡散反射部6が形成されている。

【0025】(2)のタイプ場合、各溝4のA線光源7側の傾斜面31に、A線光源7近傍の溝4よりもB線光源8近傍の溝4において面積率が大きくなるように拡散反射部6が形成され、各溝4のB線光源8側の傾斜面31に、B線光源8近傍の溝4よりもA線光源7近傍の溝4において面積率が大きくなるように拡散反射部6が形成されている。

【0026】(3)のタイプ場合、A線光源7の配置された側面からB線光源8の配置された側面までの45°以下の角度の傾斜面31に、A線光源7およびB線光源8近傍の溝よりも導光板1中央近傍の溝4において面積率が大きくなるように拡散反射部6が形成されている。

【0027】また、上記の拡散反射部6の面積率変化は、拡散反射部6を任意の形状のドットで構成し、ドットの大きさや数を変えることによって行う。ドットの形状としては、たとえば円形のものがよく用いられるが、円形以外のものでも構わない。上記のマットインキは、炭酸カルシウムまたはシリカなどの光拡散性を有する顔料などを含むもので、拡散反射部6の形成方法としては、スクリーン印刷法やタンポ印刷法、通常の転写法、成形同時転写法などが用いられる。また、マットインキを用いる以外に、図9に示すように彫刻によって拡散反射部6を形成してもよい。

【0028】なお、拡散反射部6の形成される傾斜面31を導光板1に対して45°以下の角度にする理由は、導光板1に対して45°を超えると、拡散反射部6の形成された傾斜面31の拡散反射部6を除く部分で全反射した光が導光板1の奥へ進めなくなるからである。また、溝4の傾斜面31、32を導光板1に対して90°以下の角度にする理由は、各溝4の一方の傾斜面31、32が導光板1に対して90°を超えると、アンダーカット部が形成されることになり溝4を設けることが困難となるからである。

【0029】また、導光板1の表面から光を効率良く出すためには、導光板1の裏面に光反射板を配置した方がよい。また、導光板1の一側面にのみ線光源2を配置する場合には、対向する側面に光反射板を配置してもよい。光反射板は、導光板1の裏面および側面を透過する光を全て導光板1に戻すために用いる。光反射板の材料としては、次のようなものが好ましい。

【0030】(1)白色フィルム。

【0031】(2)白色塗装あるいは白色印刷したアルミニウム板。

【0032】(3)鏡面を呈した金属板やアルミニウムなどの金属箔、あるいは金属蒸着を施したフィルムや板

など。

【0033】さらに、導光板1表面から出射される光の強度分布をなめらかにするために導光板1表面に光拡散板を配置してもよい。光拡散板には、フィルムに光拡散物質がコーティングされたものや、フィルム自体が光拡散性を有するもの、乳白色の樹脂板などを使用することができる。

【0034】

【作用】本発明の面発光装置は、上記のように構成したので、次の作用が得られる。

【0035】すなわち、本発明の面発光装置は、拡散反射部6が導光板1に対して45°以下の角度の傾斜面31に形成されているため、その面積率に応じて拡散反射された光のうち最大強度の拡散反射光9が、導光板1表面に対して鉛直な方向に進む(図10参照)。

【0036】また、拡散反射部6が導光板1に対して45°以下の角度の傾斜面31に形成されているため、拡散反射部6の形成される面積が大きくなり、従来の面発光装置に比べて輝度を向上させることができる。

【0037】

【実施例】縦220mm、横150mmのアクリル樹脂からなる透明な導光板の一側面に、直径3mm、長さ160mm、2wの冷陰極線管を線光源として配置する。導光板の裏面には、二つの傾斜面からなる溝が深さ0.5mm、ピッチ2mmで線光源と平行に複数形成されている。各溝の線光源側の傾斜面が導光板に対して14°の角度であるとともに、他方の傾斜面が導光板に対して90°の角度とした。各溝の線光源側の傾斜面に、線光源から遠ざかるにつれて面積率が大きくなるようなドットパターンで拡散反射部をタンポ印刷にて形成した。

【0038】また、導光板裏面に白色ポリエステルフィルムを光反射板として配置した。

【0039】さらに、導光板表面にフィルム自体が光拡散性を有する拡散シートを光拡散板として配置した。

【0040】このようにして得られた面発光装置は、効率よく高輝度の面発光が得られるものであった。

【0041】

【発明の効果】この発明は、上記の構成および作用からなるので、次の効果が得られる。

【0042】すなわち、最大強度の拡散反射光が、導光板表面に対して鉛直な方向に進むので、従来の面発光装置に比べて効率よく高輝度の面発光が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る面発光装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断

面図である。

【図 5】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 6】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 7】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 8】本発明に係る面発光装置の導光板裏面に形成された溝の一実施例を示す部分拡大断面図である。

【図 9】本発明に係る面発光装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 10】図 1 の面発光装置の拡散反射部における光の拡散反射の様子を示す断面図である。

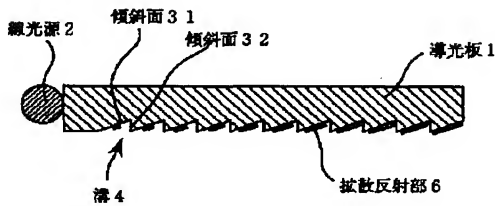
*

* 【図 11】従来の面発光装置を示す断面図である。

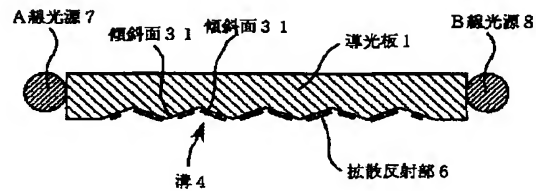
【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 線光源
- 3 1 傾斜面
- 3 2 傾斜面
- 4 溝
- 5 中央溝
- 6 拡散反射部
- 7 A線光源
- 8 B線光源
- 9 最大強度の拡散反射光
- 10 テーパー面

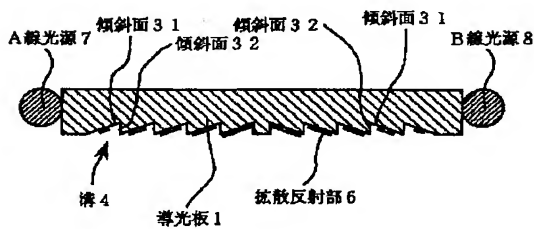
【図 1】



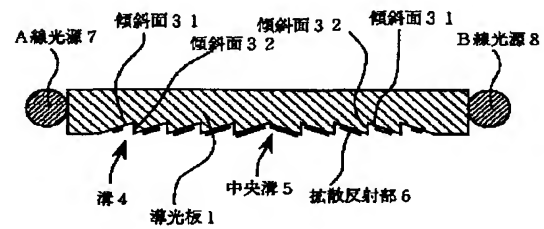
【図 2】



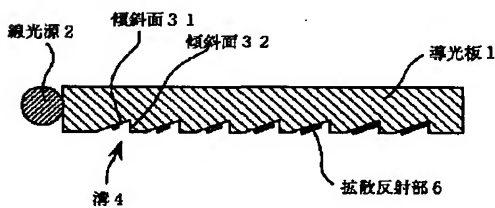
【図 3】



【図 4】



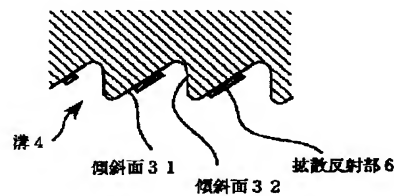
【図 5】



【図 6】



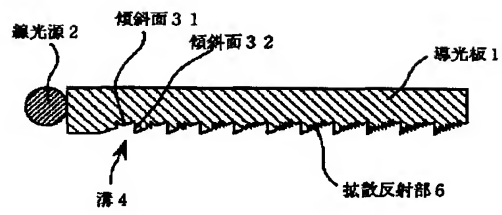
【図 8】



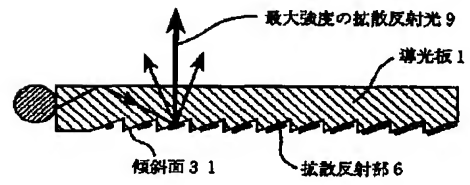
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

